

Conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent en 1997

Renseignements de base

Les eaux du golfe du Saint-Laurent sont sujettes à des variations de température et de salinité d'une saison à l'autre, d'une année à l'autre, voire même d'une décennie à l'autre. Ces variations sont attribuables à deux principaux facteurs: 1) les interactions avec l'atmosphère (échange de chaleur entre l'air et l'eau, pluie, évaporation, formation de glaces), et 2) les échanges de masses d'eaux entre le golfe et l'océan Atlantique par les détroits de Cabot et de Belle Isle (Figure 1). De tels changements à court, moyen et long terme dans les conditions océanographiques affectent à des degrés divers les différents stocks commerciaux de poissons et d'invertébrés du golfe du Saint-Laurent, quoique ces effets soient encore mal connus pour la plupart des espèces.

Résumé

- Les températures de l'air au-dessus du golfe ont été plus chaudes que la normale au début de l'hiver 1996-1997, mais sont ensuite descendues sous la normale en février et mars 1997.
- Il en a résulté une formation et une fonte tardives du couvert de glace.

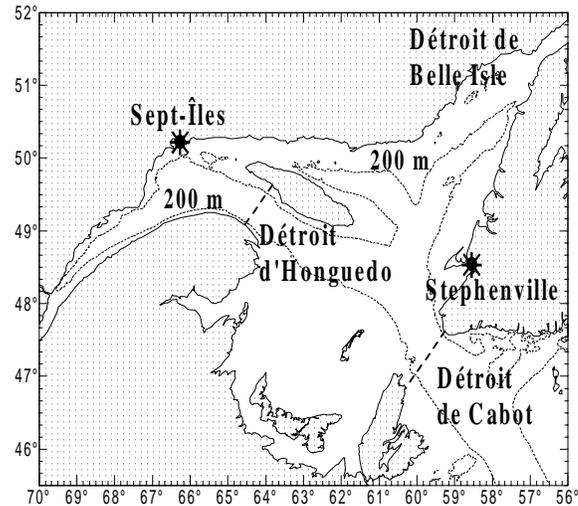


Figure 1. Carte du golfe du Saint-Laurent montrant l'emplacement de quelques-uns des lieux mentionnés dans le texte.

- L'indice de débit d'eau douce RIVSUM a été plus fort que la normale tout au long de l'année.
- La température de la couche intermédiaire froide s'est réchauffée par rapport à 1996, mais demeure encore légèrement plus froide que la normale.
- Dans le sud du golfe, la superficie du fond où la température était inférieure à 0°C ou 1°C a diminué par rapport à 1996, mais demeure un peu plus élevée que la moyenne de 1971-1997.
- La température des couches profondes a augmenté d'environ 0,6°C par rapport à 1996. Dans la couche 100-200 m, la température de 1997 était près de la normale, tandis que dans la couche 200-300 m, la température de 1997 était 0,6°C plus chaude que la normale.
- La saturation en oxygène dissous dans la couche 200-300 m en 1997 était normale à la section hydrographique standard du détroit de Cabot, et 3 % sous la normale au détroit d'Honguedo.

Température de l'air

Les moyennes mensuelles des températures de l'air présentées ici proviennent du Sommaire Climatologique Canadien publié mensuellement par le Service de l'Environnement Atmosphérique d'Environnement Canada. Dans le nord-ouest du golfe, à Sept-Îles (Figure 2), la température mensuelle moyenne de l'air a été 4°C plus chaude que la normale au début de l'hiver, en décembre 1996. Le mois de janvier 1997 a quant à lui été normal, et fut suivi de températures 3°C et 4°C plus froides que la normale en février et mars 1997 respectivement. Le reste de l'année 1997 fut ensuite près de la normale, à l'exception de décembre (2°C au-dessus de la normale).

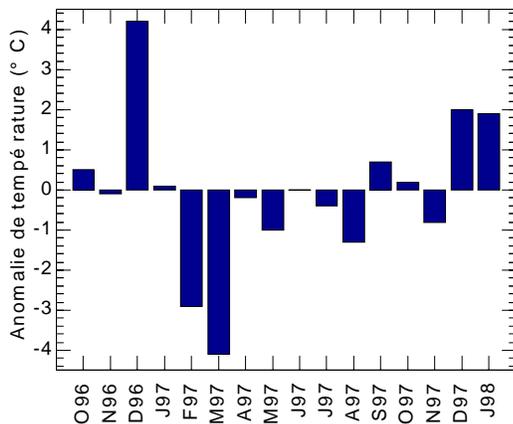


Figure 2. Écarts par rapport à la normale 1951-1980 (anomalies) de la température mensuelle moyenne de l'air à Sept-Îles.

Dans le sud-est du golfe, à Stephenville (Figure 3), les écarts par rapport à la normale ressemblent beaucoup à ceux de Sept-Îles en 1997. Cette situation contraste avec celle de l'année 1996 alors qu'on avait observé des différences notables entre les parties est et ouest du golfe pendant l'hiver.

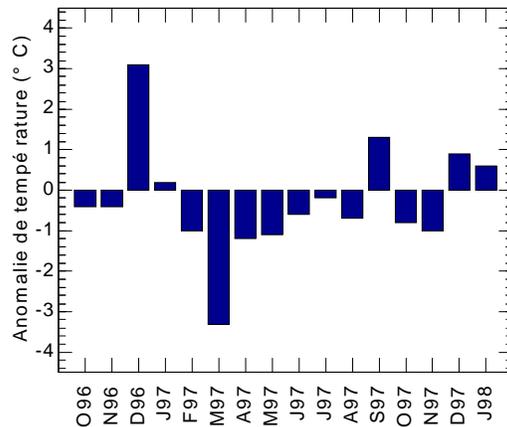


Figure 3. Écarts par rapport à la normale 1951-1980 (anomalies) de la température mensuelle moyenne de l'air à Stephenville.

Glaces de mer

Nous nous sommes servis des cartes hebdomadaires des glaces produites par le Service Canadien des Glaces d'Environnement Canada pour localiser la bordure de glace à divers moments au cours de l'hiver. Les températures de l'air beaucoup plus chaudes que la normale observées en décembre 1996 (Figures 2 et 3) ont mené à l'absence totale de glace au début de la saison des glaces, le 31 décembre 1996 (Figure 4). En janvier, les températures près des normales ont permis au couvert de glace de croître, mais la superficie de ce dernier demeurerait néanmoins inférieure à la normale jusqu'au 1^{er} février. Un mois plus tard, les températures 3°C plus froides que la normale de février avaient accéléré la formation de glaces, de sorte que la bordure des glaces avait rejoint la normale 1962-1987 le 1^{er} mars. La vague de froid s'est poursuivie en mars, et au 1^{er} avril, la bordure des glaces se trouvait généralement au-delà de la normale 1962-1987 (Figure 4). Au 1^{er} mai, la fonte des glaces était complétée presque partout, sauf à l'est de l'Île du Prince-Édouard et dans le nord-est du golfe.

Dans l'ensemble, nous pourrions résumer la situation en disant que le couvert de glace est apparu plus tard que la normale, mais a également quitté plus tardivement. La durée totale du couvert de glace fut un peu plus courte que la normale dans l'estuaire et la

partie nord du plateau Madelinien, tandis qu'elle fut une dizaine de jours plus longue que la normale dans l'est du golfe et le sud du plateau Madelinien.

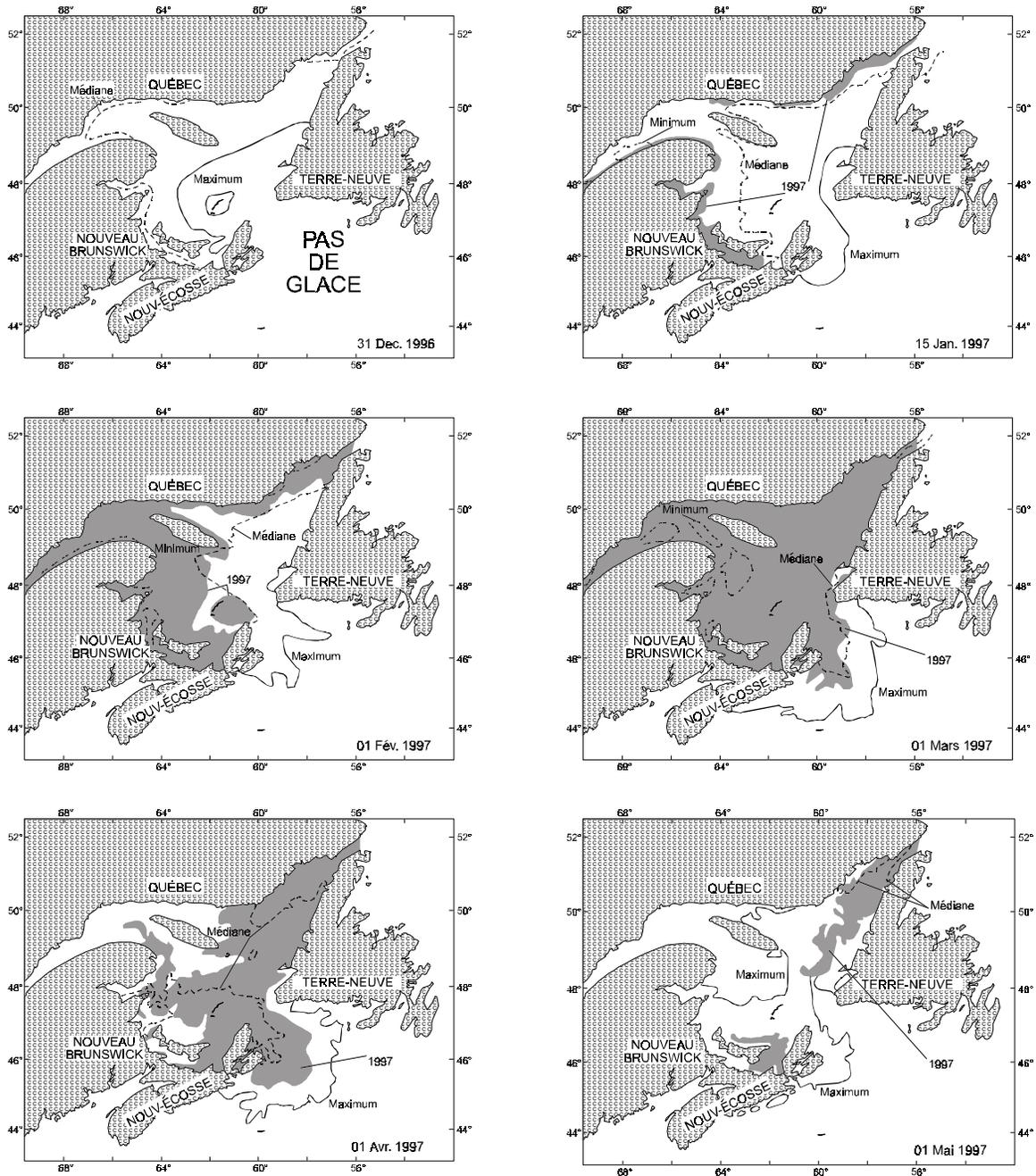


Figure 4. Régions couvertes de glace (en gris) dans le golfe du Saint-Laurent aux dates indiquées sur chacune des cartes. Les positions minimale, médiane et maximale de la bordure de la glace aux dates correspondantes pour la période de 1962 à 1987 (Côté 1989) sont également indiquées à titre de référence.

Débits d'eau douce

L'indice que nous utilisons pour représenter les débits d'eau douce entrant dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent est communément appelé RIVSUM. Cet indice est défini comme la somme des débits d'eau douce du fleuve Saint-Laurent au barrage de Cornwall, de la rivière Outaouais au barrage de Carillon et de la rivière Saguenay au barrage d'Isle Maligne. L'indice RIVSUM est demeuré supérieur à la normale tout au long de l'année 1997, les plus grands écarts par rapport à la normale étant enregistrés au printemps (Figure 5).

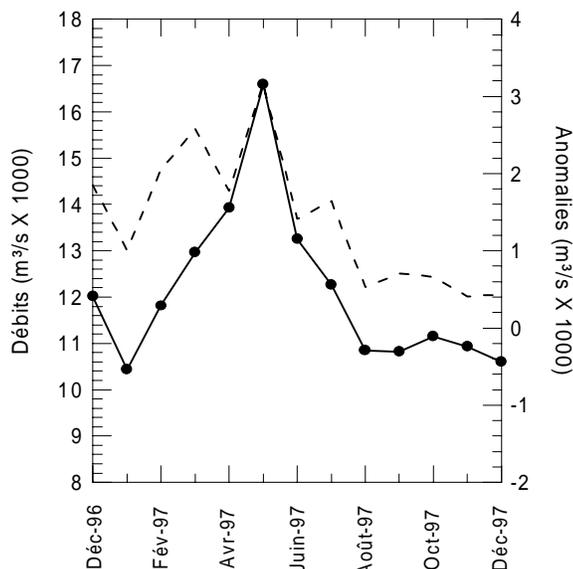


Figure 5. Somme des débits d'eau douce du fleuve Saint-Laurent et des rivières Outaouais et Saguenay, de décembre 1996 à décembre 1997 (indice RIVSUM, ligne continue, échelle de gauche). Les écarts par rapport à la normale 1961-1990 (anomalies) sont indiqués par la ligne pointillée (échelle de droite).

Couche intermédiaire froide

Les profils verticaux de température et de salinité recueillis pendant les relevés d'évaluation des stocks de crevette et de poissons de fond en août-septembre nous ont

fourni des renseignements sur la couche intermédiaire froide (CIF), située entre 30 et 125 m de profondeur environ. La température minimale au sein de cette nappe d'eau froide est sujette à des variations de température de l'ordre de plus ou moins 1°C sur des échelles de temps décennales (Figure 6).

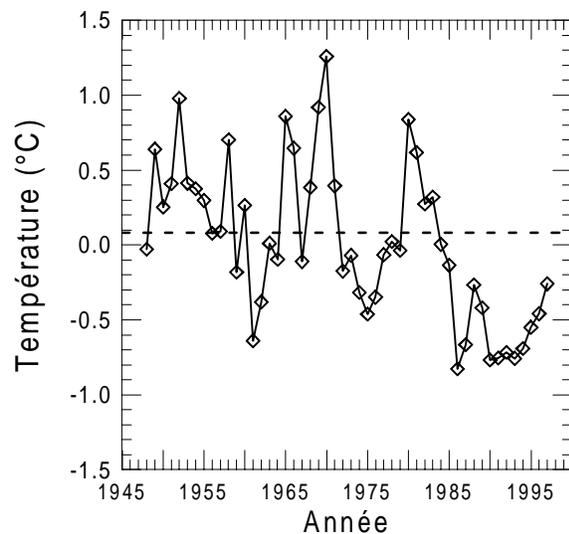


Figure 6. Indice composé de la température minimale de la CIF dans le golfe du Saint-Laurent (normale = 0,08°C).

Des températures sous la normale y sont enregistrées depuis 1984, les cinq années consécutives de 1990 à 1994 figurant parmi les plus froides de toute la période pour laquelle nous disposons de données. Un léger réchauffement de la CIF a débuté en 1995 et s'est poursuivi en 1996 et 1997. À l'été 1997, l'épaisseur de la couche d'eau avec une température inférieure à 0°C a diminué d'environ une dizaine de mètres un peu partout dans le golfe par rapport à 1996. Cet amincissement est considérable, car l'épaisseur de la couche d'eau avec une température inférieure à 0°C variait entre 5 m et 60 m selon les régions en août 1997. L'épaisseur de la couche d'eau avec une température inférieure à 3°C a quant à elle diminué de 10 à 30 m selon les régions par

rapport à 1996, ce qui représente là aussi un amincissement majeur de cette nappe d'eau.

Température du fond en septembre dans le sud du golfe

La région du golfe où la température près du fond est la plus susceptible d'être affectée par la couche intermédiaire froide est le sud du golfe, où une grande proportion de la superficie du fond se trouve dans la gamme de profondeurs de la CIF. En septembre 1997, selon nos estimations, la température au fond était inférieure à 1°C sur une superficie de 32 800 km² et inférieure à 0°C sur une superficie de 9 200 km² dans le sud du golfe (Figure 7). La superficie du fond avec une température inférieure à 1°C a diminué de près de 10 % par rapport à 1996, alors que la superficie du fond avec une température inférieure à 0°C a diminué de 40 %. Un réchauffement notable s'est donc fait ressentir dans la région du plateau

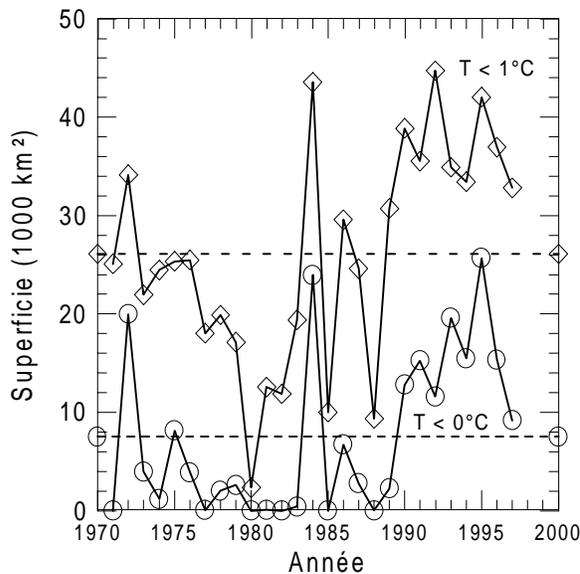


Figure 7. Superficie du fond où la température est inférieure à 0°C (cercles) et inférieure à 1°C (losanges) en septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les lignes discontinues représentent les moyennes 1971-1997.

Madelinien, quoique les superficies couvertes par des eaux froides demeurent encore un peu supérieures aux normales à long terme (Figure 7).

Moyennes par couche des températures

Pour simplifier nos analyses des observations de température et salinité effectuées pendant les relevés d'évaluation des stocks de crevette et poissons de fond du golfe de 1985 à 1997, nous avons subdivisé la colonne d'eau en quatre couches : 1) couche supérieure chaude (0 à 30 m de profondeur), 2) couche intermédiaire froide (30 à 100 m de profondeur), 3) couche de transition (100 à 200 m de profondeur) et 4) couche profonde chaude et salée (200 à 300 m de profondeur). Nous avons ensuite calculé des moyennes de température pour 21 régions du golfe, puis avons calculé des indices globaux de température pour l'ensemble du golfe en attribuant à chacune des 21 régions un poids proportionnel à sa superficie.

La température moyenne de la couche 0-30 m à l'échelle du golfe pendant la campagne d'août-septembre 1997 était de 10,23°C, soit 0,3°C au-dessus de la normale (9,93°C). Dans la couche 30-100 m, la température moyenne était de 0,55°C, soit près de 1°C plus froid que la normale (1,47°C). Ceci montre un maintien de la tendance aux températures inférieures à la normale observée depuis plusieurs années dans cette couche, mais il y a tout de même eu un léger réchauffement de 0,25°C par rapport à 1996 (Figure 8). Dans la couche 100-200 m, la température de l'eau a augmenté de 0,7°C par rapport à 1996 pour atteindre 2,52°C, ce qui coïncide grosso modo avec la normale (2,44°C). Des températures très froides avaient été observées en 1991 et 1992, puis en 1995 et 1996 dans la couche 100-200 m (Figure 8).

Enfin, dans la couche 200-300 m, la température s'est réchauffée de 0,6°C par rapport à 1996. La température de cette couche en 1997 était de 5,46°C, soit 0,66°C plus chaude que la normale (4,80°C).

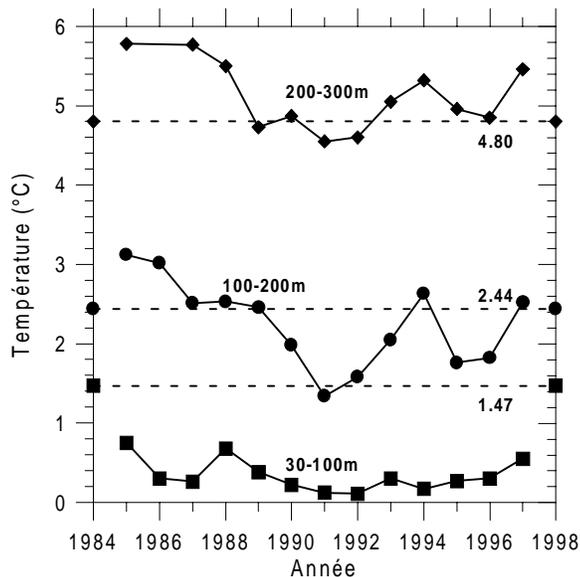


Figure 8. Moyennes des températures par couches pour l'ensemble du golfe du Saint-Laurent en août-septembre. Les lignes discontinues indiquent les moyennes à long terme selon l'atlas climatologique de Petrie et al. (1996).

Pour avoir une perspective à plus long terme sur les changements de température survenus dans la couche 200-300 m depuis quelques décennies, nous pouvons examiner les données provenant de la section hydrographique standard du détroit de Cabot, où on effectue régulièrement depuis le début des années 1950 des mesures de température (Figure 9). La température de la couche 200-300 m dans le détroit de Cabot a atteint un plancher au milieu des années 1960, puis a été relativement élevée jusqu'en 1988 environ. Un refroidissement rapide s'est ensuite produit jusqu'en 1991, suivi d'un réchauffement tout aussi rapide en 1992 et 1993. Selon des mesures prises à 15 jours d'intervalle à l'automne 1997, la

température observée au détroit de Cabot dans la couche 200-300 m était entre 0,15°C et 0,6°C plus chaude que la normale en 1997.

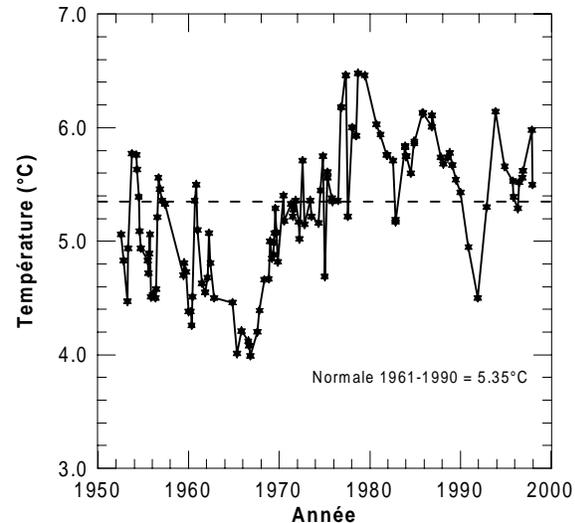


Figure 9. Température moyenne de la couche 200-300 m à la section hydrographique standard du détroit de Cabot. La ligne discontinue représente la moyenne de 1961-1990.

Oxygène dissous

Au-dessous d'une profondeur d'environ 150 m, les eaux du golfe du Saint-Laurent sont un mélange d'eaux de la mer du Labrador et d'eaux du talus continental. Ces eaux entrent dans l'embouchure du chenal Laurentien sur le rebord du plateau continental, à quelque 400 km au sud-est du détroit de Cabot, puis accomplissent un périple de plusieurs années qui les amène à la tête des chenaux Laurentien, Anticosti et Esquiman. À mesure que les eaux progressent vers la tête des chenaux, l'oxygène dissous qu'elles contiennent est progressivement consommé par la décomposition de la matière organique qui tombe de la couche de surface. En certains endroits du golfe (particulièrement dans l'estuaire du Saint-Laurent à 250 m et plus de profondeur), les concentrations en

oxygène dissous sont suffisamment faibles pour limiter la présence de certaines espèces et affecter le métabolisme d'autres espèces qui vivent dans ces eaux.

Les données de monitoring océanographique recueillies à la fin de l'automne depuis 1981 à des sections hydrographiques standard le long du chenal Laurentien montrent qu'au détroit de Cabot, la concentration d'oxygène dissous de la couche 200-300 m (Figure 10) peut fluctuer entre environ 45 % et 70 % de saturation (100 % de saturation est la concentration maximale possible d'oxygène dissous pour une température et salinité donnée lorsque cette masse d'eau se trouvait à la surface). Dans le détroit d'Honguedo (Figure 1), la concentration d'oxygène dissous de la couche 200-300 m varie environ entre 25 % et 40 % de saturation (Figure 10). Tel que mentionné plus haut, le fait que les eaux soient plus âgées dans le détroit d'Honguedo explique que les concentrations d'oxygène y soient plus faibles qu'au détroit de Cabot. En 1997, la saturation en oxygène dissous de la

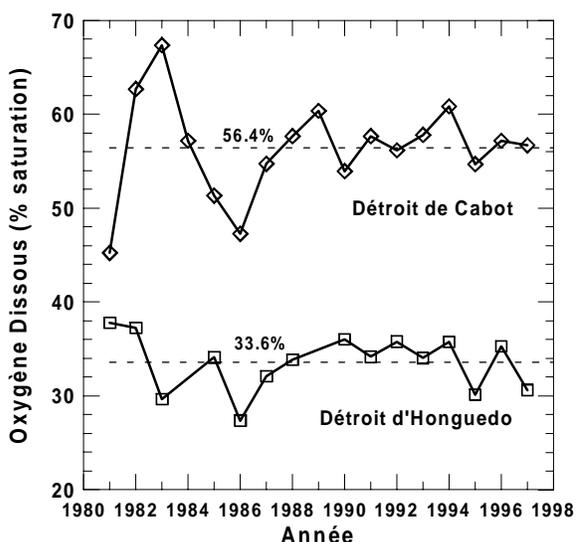


Figure 10. Saturation en oxygène dissous dans la couche de 200 à 300 m à deux sections le long du chenal Laurentien (Figure 1). Les lignes discontinues représentent les moyennes de 1981-1997.

couche 200-300 m était très près de la moyenne de 1981-1997 au détroit de Cabot, et 3 % sous la moyenne au détroit d'Honguedo (Figure 10).

Aperçu pour 1998

Le début de l'année 1998 a été extrêmement doux sur l'ensemble du Canada en raison de l'épisode ENSO (*El-Niño-Southern Oscillation*) d'amplitude record qui se déroulait dans la région de l'océan Pacifique. Au-dessus du golfe du Saint-Laurent, bien que les écarts de température de l'air par rapport à la normale n'aient pas été aussi prononcés qu'au centre et au nord-ouest du pays, nous avons connu un hiver (décembre à février) de 0,5 à 2,0°C plus chaud que la normale, et un printemps (mars à mai) de 1,5 à 2,0°C plus chaud que la normale. Les plus grands écarts de températures de l'air par rapport à la normale sont survenus en février (3 à 4°C) et en mai (2 à 3°C). Cet hiver doux s'est traduit par un couvert de glace beaucoup moins important que la normale dans le golfe du Saint-Laurent. On peut donc s'attendre à ce que la couche intermédiaire froide ait poursuivi son réchauffement en 1998. Ceci devrait se traduire par une poursuite de la diminution de la superficie du fond baignée par des eaux de température inférieure à 1°C et 0°C dans l'ensemble du golfe. Dans les eaux plus profondes (couches 100-200 m et 200-300 m), des mesures de température prises en 1997 dans le chenal Laurentien au large du Banc Saint-Pierre laissent présager que les températures se maintiendront au-dessus de la normale dans le golfe en 1998.

Pour en savoir plus :

Bugden, G.L. 1991. Changes in the temperature-salinity characteristics of the deeper waters of the Gulf of St. Lawrence over the past several decades. In

J.-C. Therriault (ed.) The Gulf of St. Lawrence: small ocean or big estuary? Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 113, p. 139-147.

Côté, P.W. 1989. Ice limits eastern Canadian seaboard. Environment Canada, Ottawa. 39p.

Drinkwater, K.F., R. Pettipas and L. Petrie. 1998. Overview of meteorological and sea ice conditions off Eastern Canada during 1997. Can. Stock Ass. Sec. Res. Doc. 98/xx, xxp (en préparation).

Gilbert, D. 1997. Conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent en 1996. MPO Sciences, Rapport sur l'état des stocks G4-01, 9p.

Gilbert, D., A. Vézina, B. Pettigrew, D. Swain, P. Galbraith, L. Devine et N. Roy 1997. État du golfe du Saint-Laurent: Conditions océanographiques en 1995. Rap. Tech. Can. Hydrogr. Sci. Océan. 191: xii + 113p.

Gilbert, D. and B. Pettigrew 1997. Interannual variability (1948-1994) of the CIL core temperature in the Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54 (Suppl. 1): 57-67.

Petrie, B., K. Drinkwater, A. Sandström, R. Pettipas, D. Gregory, D. Gilbert and P. Sekhon. 1996. Temperature, salinity and sigma-t atlas for the Gulf of St. Lawrence. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 178: v + 256pp.

Swain, D.P. 1993. Variation in September near-bottom temperatures in the southern Gulf of St. Lawrence, 1971-1992. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 93/48, 17p.

Préparé par :

Denis Gilbert
Tél. : (418) 775-0570
Fax : (418) 775-0546

Courrier électronique : GilbertD@dfo-mpo.gc.ca

Collaborateurs :

Bernard Pettigrew (Moyennes par couches)
Courrier électronique : PettigrewB@dfo-mpo.gc.ca

Doug Swain (sud du Golfe)
Courrier électronique : SwainD@mar.dfo-mpo.gc.ca

Peter Galbraith (oxygène dissous)
Courrier électronique : GalbraithP@dfo-mpo.gc.ca

Ken Drinkwater (glaces)
Courrier électronique :
DrinkwaterK@mar.dfo-mpo.gc.ca

Publié par le

Bureau régional des évaluations de stocks,
Ministère des Pêches et des Océans,
Institut Maurice-Lamontagne,
C. P. 1000, Mont-Joli,
Québec, Canada
G5H 3Z4

Courrier électronique: Stocksrl@dfo-mpo.gc.ca

ISSN 1480-4921

On peut obtenir des copies supplémentaires à l'adresse ci-dessus.

The English version of this document is available at the above address.



www.qc.dfo-mpo.gc.ca/iml/fr/intro.htm



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences

Science